

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 249/398

In re patent application of

Hyung-sok YEO, et al.

Group Art Unit: (Unassigned)

Serial No. (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: PROBE FOR USE IN MEASURING A BIOLOGICAL SIGNAL AND BIOLOGICAL
SIGNAL MEASURING SYSTEM INCORPORATING THE PROBE

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:


The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the
following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C.
§ 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign
application:

Korean Application No. 2002-45802, filed August 2, 2002.

Respectfully submitted,

August 4, 2003
Date



Eugene M. Lee
Reg. No. 32,039
Richard A. Sterba
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.
1101 Wilson Boulevard Suite 2000
Arlington, VA 20009
Telephone: (703) 525-0978



This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0045802
Application Number

출원년월일 : 2002년 08월 02일
Date of Application AUG 02, 2002

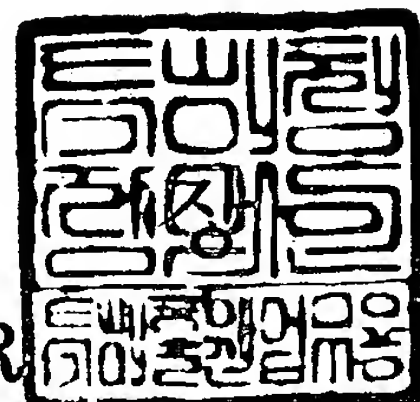
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.08.02
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	생체신호 측정에 사용되는 프로브 및 이를 포함하는 생체신호 측정용 시스템
【발명의 영문명칭】	Probe using in measuring organism signal and system for measuring organism signal comprising the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	여형석
【성명의 영문표기】	YE0,Hyung Sok
【주민등록번호】	691002-1090715
【우편번호】	440-301
【주소】	경기도 수원시 장안구 정자1동 백설마을 코오롱아파트 583동 903호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김홍식
【성명의 영문표기】	KIM,Hong Sig
【주민등록번호】	670509-1079610

【우편번호】 463-720

【주소】 경기도 성남시 분당구 금곡동(청솔마을) 유천화인아파트
202동 1103 호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤길원

【성명의 영문표기】 YOON, Gil Won

【주민등록번호】 550427-1000813

【우편번호】 133-767

【주소】 서울특별시 성동구 옥수2동 현대아파트 104동 601호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	17 면	17,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	21 항	781,000 원
【합계】		827,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

생체신호 측정에 사용되는 프로브 및 이를 포함하는 생체신호 측정용 시스템에 관해 개시되어 있다. 개시된 프로브는 피검체의 동잡음과 외부잡음을 최소화하기 위해 피검체(손가락)의 정해진 위치(손톱눈)를 가압하기 위한 가압수단을 광원부 위쪽에서 방열판을 통해 상기 광원부와 연결되도록 구비한다. 개시된 시스템은 이러한 프로브와 함께 상기 프로브의 동작을 제어하고 상기 프로브로부터 출력되는 신호들을 기록하게 하고 계측하게 하는 제어수단, 상기 제어수단을 통해서 상기 프로브에 연결되어 있고, 상기 프로브를 통해서 검출된 광의 세기를 표시하는 검출광 세기 표시부 및 상기 검출광 세기 표시부에 연결되어 상기 피검체에 대한 측정된 생체신호를 표시하는 생체신호 표시부를 구비한다. 이러한 본 발명의 결과물을 이용하면, 용적맥파 측정 동안에 동잡음 및 외부잡음의 영향을 최소화하여 용적맥파의 신호대 잡음비를 높일 수 있다. 이에 따라 측정된 용적맥파에 대한 신뢰성을 높일 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

생체신호 측정에 사용되는 프로브 및 이를 포함하는 생체신호 측정용 시스템{Probe using in measuring organism signal and system for measuring organism signal comprising the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 의한 용적맥파 측정용 시스템을 나타낸다.

도 2는 도 1에 도시한 프로브의 제1 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시한 프로브의 제2 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 4는 도 3에 도시한 프로브에 피검체(손가락)가 삽입된 경우를 보여주는 단면도이다.

도 5는 도 1에 도시한 프로브의 제3 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 6은 도 5에 도시한 프로브에 피검체(손가락)가 삽입된 경우를 보여주는 단면도이다.

도 7은 도 1에 도시한 프로브의 제4 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 8은 도 7에 도시한 프로브에 피검체(손가락)가 삽입된 경우를 보여주는 단면도이다.

도 9 내지 도 11은 각각 도 1에 도시된 검출광 세기 표시부에 표시되는 검출광의 세기 분포를 보여주는 그래프이다.

도 12는 도 1에 도시한 시스템을 이용하여 광원부와 광 검출부사이의 거리를 좁히는 과정과 용적맥파 계측과정을 포함하는 순서도이다.

도 13 내지 도 16은 각각 도 1에 도시된 용적맥파 표시부에 표시되는, 여러 경우에 대해 측정된 용적맥파를 보여주는 그래프이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호설명

10:프로브	20:마이크로프로세서
30:검출광 세기 표시부	40:용적맥파 표시부
50, 70, 90, 110:프로브 몸체	52:볼트
54:너트	56, 76, 96, 116:방열판
58, 78, 98, 118:광원부	60, 80, 100, 120:광 검출부
62:피검체	S1, S2:제1 및 제2 탄성부재
92, 112:제3 및 제4 가압수단	94, 114:관통홀
122:가압재	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<21> 본 발명은 생체신호 측정 장치에 관한 것으로서, 자세하게는 생체신호 측정에 사용되는 프로브(probe) 및 이를 포함하는 생체신호 측정용 시스템에 관한 것이다.

<22> 생체의 신진대사는 피검자마다 다르기 때문에, 맥박이나 혈압도 피검자에 따라 조금씩 달라진다. 또한, 피검자의 각 부위에서 측정되는 혈액의 성분 및 맥박의

세기, 그리고 각 부위를 통과하는 혈액의 양은 다르고, 동일한 부위라 하더라도 측정 결과는 측정이 이루어지는 시간에 따라 달라지며, 측정 당시에 피검자가 어떠한 상태에 있느냐에 따라 상기 측정 결과는 달라진다. 따라서 피검자에 대한 정확한 생체정보, 예컨대 용적맥파를 얻기 위해서 측정의 신뢰성이 높은 생체신호 측정장치, 예를 들면 프로브가 준비되어야 한다.

<23> 피검자의 생체신호가 측정되는 부위는 상기 측정에 따른 피검자 부담을 최소화하면서 상기 피검자의 생체신호의 미약한 부분까지 측정할 수 있는 부위인 것이 바람직하다. 이러한 부위로써 손가락이 널리 사용되고 있다.

<24> 피검자의 생체신호 중 널리 측정되는 것은 맥파이다. 손끝의 맥파를 측정하면, 손끝을 지나는 혈관의 탄력성과 혈액 순환상태를 파악하고 혈관의 연령을 분석할 수 있고, 이를 통해서 동맥혈관 및 말초혈관장애를 조기에 진단할 수 있다.

<25> 심장박동 현상과 혈관의 전달특성 및 혈관의 성질과 혈류 상태를 반영하는 맥파의 측정방법에는 압맥파를 측정하는 방법과 용적맥파를 측정하는 방법으로 나눌 수 있다. 압맥파는 혈관의 압력변화를 비침습적 센서를 이용하여 외부에서 측정하고, 용적맥파는 말초혈액의 용적변화를 측정하여 측정한다.

<26> 손가락을 대상으로 하여 용적맥파 등과 같은 생체신호를 측정하는데 사용되는, 종래 기술에 의한 생체신호 측정장치는 여러 곳에서 찾을 수 있다. 예를 들면 USP4,971,062(명칭:Fingertip pulse wave sensor), USP6,064,898(명칭:Non-invasive blood component analyzer) 및 USP6,154,667(Pluse oximeter probe)에 상기 생체신호 측정장치로써 프로브(probe)가 개시되어 있다.

- <27> USP4,971,062에 개시된 프로브(이하, 제1 종래 기술에 의한 프로브라 한다)에는 광원부와 광량검출부가 개시되어 있다. 상기 광원부는 프로브의 바닥에 구비되어 피검자의 손가락이 프로브에 삽입될 때, 손가락 바닥에 광을 조사한다. 상기 광량 검출부는 손톱과 마주하는 위치에서 손가락을 투과한 광을 검출한다. 상기 제1 종래 기술에 의한 프로브의 기구부는 손톱과 광량 검출부 간을 밀착시키기 위하여 나선형 스프링 또는 코일 스프링 등을 이용하여 삽입된 손가락에 일정한 하중이 걸리도록 설계되어 있다. 또한, 상기 제1 종래 기술에 개시된 프로브에는 손톱 지지판의 쿠션(cushion)이 광원부 및 광량 광 검출부 양측에 그 표면과 나란히 배치되어 있다.
- <28> USP6,064,898에 개시된 프로브(이하, 제2 종래 기술에 의한 프로브라 한다)에는 광원과 돌출된 팁(tip)으로 구성되어 손톱 표면으로 광을 조사하는 광원부가 개시되어 있다. 상기 돌출된 팁은 프로브에 삽입되는 손가락의 다양한 크기에 맞추어 조정된다. 상기 돌출된 팁의 조정된 값을 토대로 광이 투과되는 손가락의 두께, 곧 광의 경로 길이(path length)가 계산된다. 이후 이를 특정 혈중 성분의 농도를 추정하는데 반영하도록 하는 기능이 수행된다.
- <29> USP6,154,667에 개시된 프로브(이하, 제3 종래 기술에 의한 프로브라 한다)는 옥시미터(Oximeter)용으로써, 손톱부위에 광을 조사하는 제 1 하우징, 손톱을 통과한 광을 수광 및 검출하는 제2 하우징 및 상기 제1, 2 하우징의 수직방향으로 연결되어 수직 이동이 가능한 제3 하우징으로 구성되어 있다. 상기 제3 하우징의 내부에 스프링이 내장되어 있는데, 이는 손가락과 발광부를 밀착시켜 광을 조사하기 위한 것이다.
- <30> 이러한 프로브들을 이용하는 경우, 피검자 손가락을 통해 피검자의 용적맥파를 측정하는 것이 가능하지만, 광원이 피검자의 손톱 부위에 정확히 접촉되었는지를 피검자

스스로 인지할 수 없는 형태이다. 곧, 상술한 종래 기술에 개시된 프로브들은 손톱과 광원부가 충분히 밀착되었는지를 감지할 수 없는 구조이다. 이러한 구조의 프로브에서는 손톱이 아닌 피부 부위에 광이 조사될 수 있고, 이러한 결과는 이상적인 PPG를 얻는 데 잡음이 포함되는 원인이 될 수 있다. 설령 광원부가 손톱 부위에 정확히 위치하였다 하더라도, 손톱과 광원간 접촉 압력을 적절히 조절하지 못함으로써 광원부 이외에서 조사되는 외부광이나 기타 외부 환경에 의한 잡음 성분을 충분히 배제시킬 수 없다. 이에 따라 측정 결과에 대한 신뢰성이 저하된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 상술한 종래 기술의 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 피검자로부터 측정되는 용적맥파와 같은 생체신호에 외부광에 의한 잡음 및/또는 피검자의 움직임에 기인한 동잡음이 포함되는 것을 최소화하여 생체신호의 신호 대 잡음비를 개선함으로써, 상기 생체신호 측정 결과에 대한 신뢰성을 높일 수 있는 생체신호 측정용에 사용되는 프로브를 제공함에 있다.

<32> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 프로브를 포함하는 생체신호 측정 시스템을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 피검체의 정해진 부위에 광을 조사하는 광원이 상기 피검체의 정해진 부위에 밀착되도록 돌출되는(된) 광원부와, 상기 광원부로부터 방출되어 상기 피검체를 투과하는 광을 수광할 수 있도록 상기 광원부에 대향하는 위치에 구비된 광 검출부와, 상기 피검체가 삽입될 수 있는 공간을 제공하고

동일 광축상에 그 중심이 위치하도록 상기 광원부 및 검출부가 구비된 몸체와, 상기 광원부를 통해 상기 피검체를 가압할 수 있도록 상기 몸체에 구비된 가압수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 프로브를 제공한다.

<34> 상기 가압수단은 그 중심이 상기 광축상에 위치하도록 구비된 것으로써, 상기 광원부 위쪽에서 상기 몸체와 수직 이동이 가능하게 접촉된 너트와 상기 너트에 체결된 볼트를 포함하는, 수동 또는 자동으로 구동되는 볼트-너트형 가압장치이다.

<35> 상기 너트와 상기 광원부사이에 탄성부재가 더 구비되어 있고, 상기 탄성부재와 상기 광원부사이에는 상기 광원부와 접촉된 방열판이 구비되어 있다.

<36> 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 가압수단은 상기 피검체가 상기 몸체에 삽입될 때는 상기 몸체와 접촉되지 않고, 삽입되지 않을 때는 접촉되어 고정되는 수평부와 상기 수평부에 수직하고 상기 몸체를 관통하며 끝에 상기 광원부가 연결된 수직부로 구성된 구조물과, 상기 몸체와 상기 광원부사이의 상기 수직부를 둘러싸고, 상기 몸체 및 상기 광원부에 탄성력을 가하는 탄성부재로 구성된 것이다.

<37> 상기 수직부와 상기 광원부사이에 방열판이 더 구비되어 있다.

<38> 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 가압수단은 몸체의 수평부분에 평행한 수평부와 상기 수평부에 수직하게 연결된 수직부로 구성된 구조물으로써, 상기 피검체 가압을 위한 자체 하중을 가지며, 상기 수직부는 상기 몸체를 관통하여 상기 피검체가 삽입되는 영역으로 확장되어 있고 그 끝에 상기 광원부가 연결된 것이며, 상기 수평부 상에 상기 피검체에 대한 압력을 증가시키기 위한 가압재가 더 구비된다.

- <39> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 피검체에 대한 광 조사와 상기 피검체를 투과한 광의 검출이 이루어지는 상기 프로브와, 상기 프로브의 동작을 제어하고 상기 프로브로부터 출력되는 신호들을 기록하게 하고 계측하게 하는 제어수단와, 상기 제어수단을 통해서 상기 프로브에 연결되어 있고, 상기 프로브를 통해서 검출된 광의 세기를 표시하는 검출광 세기 표시부와, 상기 검출광 세기 표시부에 연결되어 상기 피검체에 대한 측정된 생체신호를 표시하는 생체신호 표시부를 구비하는 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템을 제공한다.
- <40> 상기 생체신호 표시부는 상기 피검체의 용적맥파를 표시하는 용적맥파 표시부이다.
- <41> 상기 제어 수단은 마이크로 프로세서(microprocessor)이다.
- <42> 이와 같은 본 발명의 프로브 및 시스템을 이용하면, 피검자의 움직임에 기인한 동작 잡음을 비롯해서 외부광이나 기타 외부 원인에 의한 잡음이 용적맥파를 측정하는 과정에 포함되는 것을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 용적맥파의 신호대 잡음비가 높아지기 때문에, 측정된 용적맥파에 대한 신뢰성이 높아진다.
- <43> 이하, 본 발명의 실시예에 의한 생체신호 측정에 사용되는 프로브 및 이를 포함하는 생체신호 측정용 시스템을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 층이나 영역들의 두께는 명세서의 명확성을 위해 과장되게 도시된 것이다.
- <44> 피검체로부터 용적맥파와 같은 생체신호를 측정한 다음, 이를 대상으로 상기 피검체의 생리 현상이나, 혈중 성분 등을 분석하는 일련의 작업을 위해서는 신호대 잡음비가 높은 생체신호의 계측이 선행되는 것이 바람직하다. 곧, 광을 이용한 용적맥파의 측정

에서 피검체의 움직임에 기인한 잡음(이하, 동잡음이라 한다)과 외부광이나 외부의 여러 환경 요인에 의한 잡음(이하, 외부 잡음이라 한다)을 최소화한 생체신호 측정이 이루어져야 하고, 피검체의 두께나 정도 등의 개인차를 고려한 측정 환경을 제공하는 것이 바람직하다.

<45> 이에 따라, 본 발명자는 피검체에 측정용 광을 조사하는 광원과 상기 광원으로부터 조사된, 상기 피검체를 투과하여 입사되는 광을 검출하는 검출부간의 거리를 조정하여 피검체의 동잡음 및 외부잡음을 최소화하면서 상기 피검체의 두께나 정도 등의 변화에 따른 생체신호의 잡음도 최소화할 수 있는 프로브에 대해 먼저 설명한다. 하기 설명에서, 상기 생체신호는 용적맥파로 기재한다.

<46> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 용적맥파 측정용 시스템은 삽입되는 피검체에 소정의 압력을 가하기 위한 가압수단과 용적맥파 측정을 위한 광이 방출되는 광원부와 이에 대향하고 상기 피검체를 투과한 광을 검출하는 광 검출부가 구비된 프로브(10)를 구비한다. 또한, 상기 시스템은 프로브(10)의 동작에 대한 제어와 프로브(10)로부터 출력되는 신호를 기록하게 하고 측정하게 하는, 상기 시스템을 전반적으로 제어하는 마이크로프로세서(20), 마이크로프로세서(20)를 통해서 프로브(10)에 연결되어 있고, 마이크로프로세서(20)의 제어하에 프로브(10)의 상기 광 검출부에 수광되는 광의 세기(intensity)를 전압으로 표시하는 검출광 세기 표시부(30) 및 이에 연결되어 마이크로프로세서(20)의 제어하에 프로브(10)로부터 측정되는 용적맥파를 표시하는 용적맥파 표시부(40)를 구비한다.

<47> 한편, 검출광 세기 표시부(30)에 표시되는 광의 세기 분포(이하, 투과광 세기 분포라 한다)는 상기 피검체를 투과한 광의 세기로써 상기 광원부에서 방출되었을 때의 광의

세기 분포(이하, 방출광 세기 분포라 한다)와 다르게 된다. 상기 투과광 세기 분포에는 상기 피검체를 투과하는 광의 경로 상에 놓인 상기 피검체 조직, 예를 들면 혈관의 직경, 상기 혈관을 통해 흐르는 혈액과 관련된 정보가 포함되어 있다. 이러한 정보에는 혈관의 직경변화, 상기 혈관을 통해 흐르는 혈액 양의 변화, 혈중 성분의 변화에 대한 정보가 포함되어 있다. 상기 혈관 직경 변화와 같은 상기 피검체의 조직변화 혹은 용적변화는 상기 혈관 내벽에 미치는 압력 변화에 기인한 것이다. 상기 피검체의 이러한 변화를 측정함으로써, 상기 피검체의 용적변화로써 나타나는 결과, 곧 용적맥파를 측정할 수 있다. 이와 같이, 상기 피검체 조직의 변화에 대한 정보는 바로 상기 용적맥파에 대한 정보와 직결되어 있는데, 상기 투과광 세기 분포가 상기 피검체의 조직 변화에 따른 조사광, 예를 들면 근적외선의 흡수도 변화에 따른 결과라는 점에서, 상기 투과광 세기 분포에 대한 정보는 상기 피검체의 용적맥파에 대한 정보를 표현하는 것으로 볼 수 있다. 용적맥파 표시부(40)에 표시되는 용적맥파는 상기 투과광 세기 분포의 분석을 통해서 얻어진 것이다.

<48> 도 2 내지 도 8은 도 1에 도시한 프로브(10)에 대한 다양한 실시예를 보여준다.

<49> 도 2를 참조하면, 제1 실시예에 의한 프로브에는 피검체(62), 예컨대 손가락이 삽입될 수 있는 공간을 제공하는 몸체(50)를 비롯해서 광원부(58) 및 광 검출부(60)가 구비되어 있다. 몸체(50)는 상하 수평부분과 이들의 한쪽을 수직으로 연결하는 수직부분으로 이루어져 있다. 피검체(62)의 주어진 부분, 예를 들면 손톱의 뿌리쪽과 피부사이의 경계에 측정용 광을 조사하는 광원, 예를 들면 광 방출 다이오드(LED)가 포함된 광원부(58)는 몸체(50)의 상기 상부 수평부분의 소정 위치에 구비되어 있다. 광원부(58)는 상기 광원이 광 검출부(60)를 향해 돌출될 수 있도록 구비되어 있다. 이때, 상기 광원은

피검체(62), 예컨대 손가락이 프로브 내에 삽입될 때, 피검자가 자신의 손톱과 상기 광원의 접촉여부를 파악할 수 있을 만큼 돌출되도록 구비된 것이 바람직하다. 광 검출부(60)는 광원부(58)와 대향하도록 몸체(50)의 상기 하부 수평부분의 소정 위치에 구비되어 있다. 광 검출부(60)는 광원부(58)에서 방출되고 피검체(62)를 투과한 광을 검출한다. 이를 위해, 광 검출부(60)에 검출된 광을 전기적 신호로 변환시키기 위한 광전변환소자가 포함되어 있다. 광 검출부(60)와 광원부(58)의 중심은 모두 동일 광축상에 존재하는 것이 바람직하다.

<50> 한편, 동잡음 및 외부잡음이 거의 포함되지 않은 용적맥파를 얻기 위해 광원부(58)와 광 검출부(60)사이의 거리를 최소화하여 광 검출부(60)에서 검출되는 용적맥파의 교류진폭(AC amplitude)을 최대화하는 것이 바람직하다. 곧, 광원부(58)의 상기 돌출되는 광원이 피검체(62)의 손톱 표면에 접촉된 후, 피검체(62)가 부담을 받지 않을 정도의 적정 압력을 가하여 광원부(58)와 광 검출부(60)사이의 거리를 가능한 줄이는 것이 바람직하다. 이에 따라, 광원부(58) 위쪽에 광원부(58)를 통해서 피검체(62)의 정해진 위치에 소정의 압력을 가할 수 있는 가압수단(52, 54)이 구비되어 있다. 가압수단(52, 54)과 광원부(58)사이에 광원부(58)에서 발생하는 열을 외부로 방출하기 위한 방열판(56)이 구비되어 있다. 가압수단(52, 54)은 볼트(52)와 너트(54)로 구성되어 있다. 볼트(52)와 너트(54)는 나사 결합되어 있다. 볼트(52)의 회전에 의해 너트(54)는 수직으로, 바람직하게는 광학적으로 광원부(58)와 광 검출부(60)의 중심을 연결하는 상기 광축을 따라 이동된다. 볼트(52)와 너트(54)가 일체가 되어 상기 광축을 따라 수직으로 이동될 수 있는데, 이때는 볼트(52)를 회전시키는 경우에 동일한 방향으로 너트(54)가 함께 회전되는 경우로써, 볼트(52)와 너트(54)는 서로 고정된 반면, 너트(54)와 몸체(50)는 나사 결합

되어 있어 너트(54)가 몸체(50) 내면에 형성된 나사산(미도시)을 따라 회전될 수 있는 경우이다. 이러한 가압수단(52, 54)은 검사자에 의해 수동으로 구동될 수 있으나, 피검체(62)가 정해진 위치에 놓여짐과 동시에 자동으로 구동될 수도 있다. 가압수단(52, 54)이 자동으로 구비될 때는 가압에 따른 검출광 세기의 변화와 함께 광원부(58)와 광 검출부(60)사이의 거리 변화를 고려하여 가압의 계속 여부가 결정되도록 하는 것이 바람직하다. 곧, 피검체(62)는 어느 정도의 탄력을 갖고 있기 때문에, 가압 초기에 광원부(58)와 광 검출부(60)간의 거리 변화는 급격한 것으로 나타나지만, 가압이 어느 정도 진행되어 피검체(62)의 탄력이 거의 없어진 시점에서는 광원부(58)와 광 검출부(60)간의 거리 변화는 거의 나타나지 않을 것이다. 이 시점에서 가압수단(52, 54)에 의한 가압을 멈추고 용적맥파 계측을 실시하는 것이 바람직하다. 그러나, 상기 시점 전에 검출광 세기 표시부(30)에 표시되는 투과광 세기 분포가 최적의 분포일 때는 상기 시점 도래 전이라도 가압수단(52, 54)에 의한 가압을 멈추고 바로 용적맥파 계측을 실시한다. 때문에 가압수단(52, 54)이 자동으로 구동되는 경우, 시스템 제어 수단인 마이크로프로세서(20)의 제어하에 피검체(62)가 가압수단(52, 54)으로부터 받는 압력을 감지할 수 있는 압력 감지센서, 곧 광원부(58)와 광 검출부(60)간의 거리 변화를 감지할 수 있는 센서가 더 구비될 수 있다. 계측된 용적맥파는 A/D 컨버터나 PLD 또는 프로세서(processor) 등을 이용하여 기록한다.

<51> 한편, 상기한 바와 같이 가압수단(52, 54)이 자동으로 구동되는 경우, 우선적으로 고려되어야 할 사항이 가압 과정에서 피검자가 받을 수 있는 고통이나 심한 압박이다. 때문에, 가압수단(52, 54)에 의한 가압 과정은 상기 피검자가 상기 고통에 충분히 대응할 수 있도록 느리게 진행되도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 가압 과정에서 상기 피

검자가 가압되는 부위에 심한 압박이나 고통을 느끼는 경우, 상기 가압 과정이 즉시 중지될 수 있도록 상기 시스템을 구성하는 것이 바람직하다. 가압 정도와 피검자가 느끼는 압박 정도를 데이터베이스화하는 경우, 상기 가압 과정을 중지시키는 주체가 도 1에 도시한 시스템의 제어 수단인 마이크로프로세서(20)가 될 수도 있으나, 이는 일반적인 경우이다. 약간의 가압에 심한 압박감이나 통증을 호소하는 피검자와 같이 특수한 경우에 상기 피검자 직접 또는 상기 시스템을 사용하는 검사자가 상기 가압 과정을 중지시키는 주체가 될 수 있도록, 상기 시스템에 피검자 또는 상기 검사자가 상기 가압 과정을 중지시킬 수 있는 수단이 마련되는 것이 바람직하다. 상기 수단으로는 도 2에 도시한 프로브 바로 옆에 구비되어 필요할 때 상기 피검자가 직접 누를 수 있는 제1 가압 중지버튼 및/또는 상기 시스템을 조작하는 패넬에 구비되어 필요시에 상기 검사자가 직접 선택할 수 있는 제2 가압 중지버튼이 될 수 있다. 상기 시스템에서, 상기 두 가압 중지버튼 중 어느 하나가 눌러질 때 발생하는 신호는 다른 신호에 비해 최우선적으로 처리된다. 가압수단(52, 54)과 관련된 상기 설명들은 다음에 설명될 여러 가압수단에도 그대로 적용될 수 있다.

<52> 가압수단(52, 54)은 여러 형태로 변형될 수 있는데, 도 3 내지 도 8은 각각 변형된 가압수단이 구비된 프로브들을 보여준다.

<53> 도 3에 도시한 프로브의 경우, 몸체(70)의 하부 수평부분에 광 검출부(80)가 구비되어 있고, 몸체(70)의 상부 수평부분의 광 검출부(80)에 대향하는 위치에 제2 가압수단(72, 74, S1)이 구비되어 있다. 제2 가압수단(72, 74, S1)은 볼트(72), 너트(74) 및 제1 탄성부재(S1)로 구성된다. 이중에서 볼트(72)와 너트(74)는 도 2에 도시한 제1 가압수단(52, 54)과 동등한 역할을 하는 것이다. 탄성부재(S1)는 스프링으로써 너트

(74)와 광원부(78)사이에 구비된다. 제1 탄성 부재(S1)는 도 4에 도시한 바와 같이 프로브 몸체(70)내에 피검체(62)가 삽입된 다음, 광원부(78)의 광원을 통해서 피검체(62)의 정해진 부위, 예컨대 피검체(62)가 손가락인 경우, 손가락의 뿌리 부분을 덮는 피부와 손톱사이의 경계 부분, 곧 손톱눈에 가해지는 압력을 완충시키는 역할을 한다. 이러한 탄성부재(S1)와 광원부(78)사이에 방열판(78)이 구비되어 있다. 광원부(78)는 제2 가압 수단(72, 74, S1)에 의해 광 검출부(80)를 향해 돌출되도록 구비된 광원으로써 LED를 포함한다. 광원부(78) 및 방열판(78)은 각각 도 2의 광원부(58) 및 방열판(56)과 동등한 것이다. 도 3에서 참조부호 "d"는 돌출된 광원과 광 검출부(80)사이의 간격을 나타낸다.

<54> 도 5 및 도 6은 가압수단의 주체가 탄성부재인 경우의 프로브를 보여준다.

<55> 도 5 및 도 6에 도시된 프로브에서 제3 가압수단(92, S2)은 방열판(96)의 상면과 접촉되어 있고, 방열판(96)의 하면에 광원부(98)가 접촉되어 있다. 제3 가압수단(92, S2)은 그 중심을 지나는 수직선이 광원부(98)와 광 검출부(100)의 중심을 연결하는 광축과 일치하도록 구비된 것이 바람직하다. 제3 가압수단(92, S2)은 프로브 몸체(90)의 상부 수평부분을 관통하는, 일단이 방열판(96)의 상면과 접촉된 수직부와 상기 수직부의 타단(상단)에 상기 상부 수평부분과 평행한 수평부를 갖는 구조물(92) 및 몸체(90)의 상부 수평부분의 저면과 방열판(96)사이에서 구조물(92)을 둘러싸도록 구비된 탄성부재(S2)로 구성된다. 몸체(90)의 상부 수평부분에는 구조물(92)의 상기 수직부가 관통되는 관통홀(94)이 형성되어 있다. 제2 탄성부재(S2)는 스프링으로써, 그 내부 직경은 적어도 관통홀(94)의 직경과 동일하다. 이러한 제2 탄성부재(S2)의 상단은 관통홀(94) 둘레의 상기 상부 수평부분과 밀착되어 있고, 하단은 구조물(92)의 상기 수직부 둘레의 방열판(96)과 밀착되어 있다. 때문에, 방열판(96)과 몸체(90)의 상기 상부 수평부분은 제2 탄

성부재(S2)의 탄성력을 받게 된다. 상기 탄성력에 의해 방열판(96)은 구조물(92)의 수평부가 몸체(90)의 상부 수평부분의 바깥면과 밀착될 때까지 광 검출부(98)를 향해 이동된다. 곧, 방열판(96) 저면에 접촉된 광원부(98)는 광 검출부(98)를 향해 돌출된다. 이와 같이, 프로브 몸체(90)에 피검체(62)가 삽입되지 않는 경우, 제2 탄성부재(S2)에 의해 구조물(92)은 몸체(90)의 상부 수평 부분에 밀착된다.

<56> 그러나 도 6에 도시한 바와 같이, 프로브 몸체(90) 내로 피검체(62)가 삽입되는 경우, 피검체(62)의 손톱눈과 광원부(98)에 포함된 광원이 접촉되면서, 광원부(98)는 광 검출부(100)에서 멀어지는 방향으로 이동하게 된다. 곧, 광원부(98)는 피검체(62)에 의해 위쪽 방향으로 들려진다. 이에 따라, 제2 탄성부재(S2)는 압축된 상태가 되고 구조물(92)의 수직부는 몸체(90)의 상부 수평부분의 바깥면과 분리된다. 이 과정에서 피검체(62)는 제2 탄성부재(S2)의 반발력에 기인한 압력을 받게 되어 광원부(98)와 광 검출부(100)의 중심을 연결하는 광축상에 놓이는 피검체(62)의 두께는 피검체(62)가 프로브 몸체(90)에 삽입되기 전에 비해 얇아지게 된다. 또한, 제2 탄성부재(S2)의 상기 반발력으로 인해 광원부(98)에 포함된 광원과 피검체(62)의 손톱눈이 밀착되고, 피검체(62)와 광 검출부(100)도 밀착된다. 때문에, 피검체(62)의 동잡음과 외부 잡음이 최소화된다.

<57> 한편, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이 제2 탄성부재(S2)의 수축력에 기인한 압력을 이용하는 대신, 제2 탄성부재(S2)의 인장력에 기인한 압력을 이용하여 피검체를 가압할 수도 있다. 예를 들면, 프로브 외부에서 구조물(92)과 스프링을 연결하는 방식을 채택함으로써 피검체(62)의 손톱눈 표면에 압력을 가할 수 있다.

- <58> 도 7 및 도 8은 무게를 추가하는 방식으로 피검체의 정해진 부위에 압력을 가하는 압력수단을 구비하는 프로브의 피검체가 삽입되기 전과 후의 상태를 보여준다.
- <59> 도 7 및 8을 참조하면, 프로브 몸체(110)의 상부 수평 부분에 광원부(118) 및 방열판(116)의 수직 이동을 위한 관통홀(114)이 형성되어 있다. 관통홀(114)을 통해서 제4 가압수단(112)이 방열판(116)에 연결되어 있다. 제4 가압수단(112)은 일단이 방열판(116)에 연결되어 있고, 타단이 관통홀(114) 밖으로 수직하게 확장되는 수직부와 상기 수직부의 타단에 몸체(110)의 상부 수평부분과 평행한 수평부로 이루어진 구조물이다. 제4 가압수단(112)은 도 5 또는 도 6의 구조물(92)과 구조적으로 동등한 것이다. 제4 가압수단(112)의 상기 수평부는 소정의 무게를 갖는 가압재(122)가 놓여지는 스테이지(stage) 역할을 한다. 상기 수평부 상에 가압재(122)가 놓여지지 않으면, 도 7에 도시한 바와 같이 광원부(118)는 광 검출부(120)를 향해 돌출되지 않는다. 프로브 몸체(110)의 정해진 위치에 피검체(62)가 삽입되고, 제4 가압수단(112)의 상기 수평부 상에 가압재(122)가 놓여지면, 가압재(122)의 무게에 비례해서 광원부(118)가 광 검출부(120)를 향해 돌출된다. 이때, 광원부(118)에 포함된 광원이 삽입된 피검체(62)의 정해진 부위와 접촉되지 않으면, 가압재(122) 상에 제2의 가압재(미도시)를 놓아서 광원부(118)가 광 검출부(120)를 향해서 더 많이 돌출되게 한다. 이와 같은 방식으로 광원부(118)에 포함된 광원이 피검체(62)와 접촉되게 하여 피검체(62)가 제4 가압수단(112)을 통해서 소정의 압력을 받게 한다. 광원부(118)의 광원이 피검체(62)에 접촉된 후, 피검체(62)가 받은 압력이 약하다고 생각되면, 상기 제2 가압재 상에 제3의 가압재를 더 올려놓는다. 이때, 상기 제3의 가압재는 피검체(62)가 받은 압력을 고려하여 적합한 무게를 갖는 것으로 선택하는 것이 바람직하다.

- <60> 다음, 상기한 프로브를 통해서 검출되고 도 1의 검출광 세기 표시부(30)를 통해서 표시되는 광의 세기 분포에 대해 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명한다. 이때, 프로브에 삽입되는 피검체는 손가락으로 간주한다. 도 9 내지 도 11은 5개 광원, 예를 들면 5개의 LED를 이용하여 측정한 광 세기 분포를 전압 단위로 나타낸 것이다. 상기 5개의 광원에서 방출되는 광의 파장은 모두 다르다. 도 9 내지 도 11에서 가로축은 상기 5개의 광원이 구동되는 시간(상기 5개의 광원으로부터 광이 방출되는 시간)과 광원이 오프(off)되는 시간을 나타내고, 세로축은 상기 시간에 따른 광 세기 변화를 나타낸다.
- <61> 도 9는 프로브에 손가락을 삽입하지 않은 상태로 측정된 광 세기 분포를 나타내고, 도 10은 프로브의 정해진 위치에 손가락이 삽입되었으나, 손가락에 압력이 가해지지 않은 상태로 측정된 광 세기 분포를, 도 11은 프로브의 정해진 위치에 삽입된 손가락에 압력이 가해진 상태로 측정된 광 세기 분포를 나타낸다. 그리고 도 9 내지 도 11에서, 참조부호 t1, t3, t5, t7 및 t9는 상기 5개의 광원이 구동되는 시간을 나타내며 모두 동일하다. 참조부호 t2, t4, t6, t8 및 t10은 상기 5개의 광원이 구동되지 않는 시간, 곧 광이 방출되지 않는 시간으로써, 모두 동일하다. 또한, 도 9 내지 도 11에서, 참조부호들 G1 내지 G5는 각각 상기 5개의 광원으로부터 방출된 광들의 세기 분포를 나타내는 제1 내지 제5 그래프를 나타낸다.
- <62> 도 9를 참조하면, 프로브에 손가락이 삽입되지 않은 경우, 검출된 광의 교류 레벨(AC level)(A)은 포화된 것을 알 수 있다. 그러나, 도 10을 참조하면, 압력이 가해지지 않는지만 상기 프로브에 손가락이 삽입되는 경우, 파장에 관계없이 검출된 광의 교류 레벨(A), 곧 검출된 광의 세기는 일정한 값을 갖는 베이스라인(baseline)까지 떨어진다 것을 알 수 있다. 하지만, 도 11에 도시한 바와 같이, 삽입된 손가락에 소정의 압력

이 가해지는 경우, 교류 레벨(A)은 도 10에 도시된 것보다 높아진다는 것을 알 수 있다. 곧, 광원부와 광 검출부사이의 거리가 좁혀지면, 교류 레벨(A)은 상기 도 9에 도시한 바와 같이 포화된 상태에 근접한다는 것을 알 수 있다.

<63> 이러한 결과를 통해서, 특히 도 10과 도 11의 비교를 통해서, 프로브에 삽입된 손가락의 정해진 위치에 소정의 압력을 가하여 광원부와 광 검출부사이의 거리를 좁힘으로써, 손가락의 동잡음 및 프로브 외부에서 조사되는 외부광이나 기타 다른 외부 요인에 기인한 외부잡음의 영향이 감소된다는 것을 알 수 있다. 검출된 광의 세기 분포에는 손가락의 용적맥파에 대한 정보가 포함되어 있기 때문에, 이러한 결과는 상기 용적맥파의 교류 성분이 크게 되어 용적맥파의 신호대 잡음비가 증가된다는 것을 의미한다.

<64> 다음에는 프로브에 손가락이 삽입된 후, 삽입된 손가락에 과도한 압박이나 고통을 주지 않는 범위내에서 손가락에 소정의 압력을 가하여 광원부와 광 검출부사이의 거리를 최소화하는 과정에 대해 설명한다.

<65> 구체적으로는 도 12에 도시한 바와 같이 먼저 프로브의 정해진 위치에 손가락을 삽입한다(130). 다음에 상기 프로브에 구비된 가압수단을 이용하여 상기 삽입된 손가락의 정해진 위치에 소정의 압력을 서서히 가한다(140). 이때, 상기 정해진 위치로는 손톱부분(피부로부터 손톱뿌리가 막 노출되기 시작하는 부분 또는 손톱뿌리의 제일 먼저 노출되는 부분)이 바람직하는데, 이는 상기 손톱부분이 인체에서 뼈가 가장 얇은 부분이고 모세혈관이 적게 분포되어 있어서 동맥혈의 관찰이 용이한 부분이기 때문이다. 따라서, 상기 압력인가 단계(140)에서, 손가락의 손톱부분에 정확하게 압력을 가하는 것이 바람직하다. 이 단계는 정확한 용적맥파 측정을 위한 필수 선행단계이다.

- <66> 계속해서, 손가락에 압력이 인가함과 동시에 도 9 내지 도 11에 도시한 바와 같이 검출광 세기 표시부를 통해서 표시되는 검출광의 세기를 보면서 상기 검출된 광의 세기가 주어진 레벨에 도달되었는가를 판단한다(150). 상기 판단 과정(150)을 통해서, 피검자가 어떠한 압박이나 고통을 느끼지 않는 상태이면서 상기 검출된 광의 레벨값이 최대치인 경우, 곧 광원부와 광 검출부사이의 거리가 최소인 경우에 상기 손가락에 대한 가압을 중지하고(160), 그렇지 않은 경우, 피검자의 상태를 고려하면서 상기 손가락에 대한 압력 인가과정(140)을 계속한다.
- <67> 이와 같이, 광원부와 광 검출부사이의 거리는 피검자의 상태와 검출광 세기 표시부를 통해서 표시되는 검출광의 세기의 레벨을 동시에 고려하면서 최소화하는 것이 바람직하다.
- <68> 한편, 상기 압력 인가과정(140) 및 판단 과정(150)에서 프로브로부터 입력되는 가압 중지신호(피검자의 선택에 의한 것)가 있는 경우, 이 신호는 다른 어떤 신호보다 우선적으로 처리하도록 한다. 또한, 상기 가압 과정이 상기 피검자의 상태와 관련하여 중지된 경우, 상기한 과정들을 처음부터 다시 시작한다. 반면, 상기 가압 과정의 중지가 상기 검출된 광의 세기 레벨의 최적화에 따른 것인 경우, 상기 가압 중지와 동시에 용적맥파를 계측한다(170).
- <69> 용적맥파 계측은 도 1에 도시한 검출광 세기 표시부(30)에 표시되는 광의 세기 분포를 분석하여 이루어진다. 검출광 세기 표시부(30)에 표시되는 광 세기 분포는 광원부로부터 방출된 광이 광원부와 광 검출부사이에 삽입된 손가락을 투과하는 과정에서 손가락을 구성하는 요소들, 예컨대 혈관이나 혈액 등과의 상호작용한 결과에 따른 광 세기

변화를 보여주는 것이다. 따라서, 검출광 세기 표시부(30)에 표시되는 광 세기 분포에는 상기 상호 작용에 대한 다양한 정보가 포함되어 있다. 곧, 손가락 내부의 혈관의 직경은 용적맥파가 있을 때와 없을 때 달라진다. 따라서, 상기 용적맥파가 있을 때와 없을 때, 상기 혈관을 통해서 흐르는 혈액의 양 또한 달라진다. 용적맥파가 주기적이므로, 이러한 변화는 주기적으로 나타난다. 이와 같이, 용적맥파의 존재 여부에 따라 손가락의 내부 구성 요소의 상태가 주기적으로 변화하므로, 상기 손가락을 투과하는 광의 세기 또한 주기적으로 변화하게 된다. 따라서, 검출광 세기 표시부(30)를 통해서 표시되는 검출광 세기 분포, 곧 투과광 세기 분포를 분석함으로써, 상기 용적맥파를 계측할 수 있다.

<70> 이러한 용적맥파 계측은 마이크로프로세서(20)의 제어하에 정해진 절차에 따라 자동적으로 이루어지고, 계측 결과는 용적맥파 표시부(40)를 통해서 표시된다.

<71> 도 13 내지 도 16은 이렇게 계측된 용적맥파를 보여준다.

<72> 도 13은 프로브내로 손가락을 삽입한 최초 상태에서 광원을 돌출시키지 않고 측정된 제1 용적맥파(B)를, 도 14는 동일한 상태에서 상기 손가락의 손톱눈에 접촉되지 않을 정도로 광원을 돌출시켜 측정한 제2 용적맥파(C)를 보여준다.

<73> 도 13 및 도 14를 비교하면, 도 13에 도시된 제1 용적맥파(B)는 도 14에 도시된 제2 용적맥파(C)에 비해 고주파 성분의 잡음이 현저하다는 것을 알 수 있다. 그리고 제1 용적맥파(B)에 나타나는 제1 절흔(B1)의 경계는 명확하지 않으나, 제2 용적맥파(C)에 나타나는 제1 절흔(C1)의 경계는 상대적으로 명확한 것을 알 수 있다.

<74> 도 13 및 도 14의 비교 결과는 광원을 돌출시키지 않는 것보다 돌출시키는 것이 용적맥파의 진폭을 크게 하고, 보다 정확하게 용적맥파를 계측할 수 있음을 보여준다.

- <75> 계속해서, 도 15는 돌출된 광원이 프로브에 삽입된 손가락의 손톱눈에 단순히 접촉된 상태로 측정된 제3 용적맥파(D)를, 도 16은 돌출된 광원과 광 검출부사이의 거리를 좁히기 위해 상기 손가락의 손톱눈에 소정의 압력을 가한 상태에서 측정된 제4 용적맥파(E)를 보여준다.
- <76> 도 15 및 도 16을 비교하면, 도 16에 도시된 제4 용적맥파(E)의 경우, 도 15에 도시된 제3 용적맥파(D)에 비해 고주파 성분의 잡음이 급감한 것을 볼 수 있고, 제3 용적맥파(D)에 나타나는 제1 절흔(D1)에 비해 제4 용적맥파(E)에 나타나는 제1 절흔(E1)이 훨씬 명확한 것도 볼 수 있다.
- <77> 한편, 광원부와 광 검출부사이의 최소 거리가 동일하다 하더라도 피검체의 두께와 경도 등이 피검자마다 다를 수 있기 때문에, 상술한 용적맥파의 측정에서 피검자간 차이를 고려하는 것이 바람직하다. 상기한 피검자간 차이를 고려하지 않는 경우, 측정 오차상의 잡음이 발생하게 된다.
- <78> 검출광 세기 교류 레벨은 피검체의 두께와 경도에 대한 정보를 포함하고 있다. 따라서, 상기 피검자간 차이는 검출광 세기 표시부(30)에 표시되는 광 세기의 교류 레벨을 통하여 관찰 할 수 있다. 곧, 피검체의 두께가 두껍고 경도가 높은 경우의 검출광 세기 교류 레벨은 피검체의 두께가 얇고 경도가 낮은 경우의 검출광 세기 교류 레벨에 비해 낮은 수준을 나타낸다.
- <79> 상기 피검자간 차이는 손가락 삽입후 최초의 검출광 세기 교류 레벨을 관찰한 후, 이를 전체 100으로 환산하고, 피검체에 대한 가압 과정에서 전체 100에 대한 일정 비율만큼 그 수준을 향상시켜 줌으로써 줄일 수 있다. 그리고 이 때의 전체 100에 대한 일정

비율은 앞서 언급한 바와 같이 가압으로 인한 피검자의 압박 통증 방지 및 동맥 혈류의 이상 영향을 최소화시키는 범위 안에서 조정가능하며 각 피검체의 두께와 정도에 따라 다른 값으로 설정한다.

<80> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 예들 들어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 상술한 본 발명의 실시예로부터 손가락의 손톱눈 부분만이 아니라 프로브에 삽입된 손가락의 상하부 피부 전체를 가압할 수 있는 프로브를 구현할 수도 있을 것이고, 외부 잡음을 차단하기 위한 방편으로 손가락이 삽입될 수 있는 삽입구를 제외한 프로브의 나머지를 부분을 덮을 수 있는 캡(cap)이 구비된 프로브를 구현할 수도 있을 것이다. 또, 검출광 세기와 측정된 용적맥파를 한 화면에 함께 표시하는 표시부를 포함하도록 시스템을 구성할 수도 있을 것이다. 본 발명의 이러한 다양성 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

【발명의 효과】

<81> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 용적맥파 측정 시스템에 구비된 프로브에서, 광원은 피검자의 손톱 형태와 무관하게 광이 손톱눈 부분에 정확히 조사되도록 돌출된다. 따라서, 용적맥파의 측정에 앞서 측정시의 오류로 야기될 수 있는 용적맥파의 잡음요인을 제거할 수 있다. 이와 함께 본 발명의 프로브는 광원을 피검체의 정해진 부분에 밀착시키고 가압하여 광원부와 광 검출부사이의 거리를 가능한 좁게 할 있기 때문에, 피검자의 동잡음이 용적맥파에 포함되는 것을 최소화 할 수 있다. 이러한 결과에 따라, 본 발명에 의한 프로브를 포함하는 용적맥파 측정용 시스템을 이용하는 경우, 용적맥파의 신

호대 잡음비를 개선시킬 수 있기 때문에, 용적맥파를 보다 정확하게 측정할 수 있고, 피검자간의 차이에 기인한 측정오차도 최소화할 수 있다. 또, 광원부의 가압수단과 검출광세기 표시부를 사용하여 잡음을 최소화한 용적맥파를 관측할 수 있기 때문에, 이후 반복되는 실험 과정상의 편의성을 높일 수 있다. 또, 혈중 성분을 비침습적으로 측정하기 위한, 광원소자가 장착된 손가락형 프로브에 본 발명의 프로브를 적용할 경우, 가압수단을 이용하여 혈중성분 분석을 위한 이상적인 용적맥파를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 가압할 때 손가락 두께에 따른 압력치를 데이터베이스화하여 손가락 두께에 따른 이상적인 혈중 성분 분석 연구에 기여할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

피검체의 정해진 부위에 광을 조사하는 광원이 상기 피검체의 정해진 부위에 밀착되도록 돌출되는(된) 광원부;

상기 광원부로부터 방출되어 상기 피검체를 투과하는 광을 수광할 수 있도록 상기 광원부에 대향하는 위치에 구비된 광 검출부;

상기 피검체가 삽입될 수 있는 공간을 제공하고 동일 광축상에 그 중심이 위치하도록 상기 광원부 및 검출부가 구비된 몸체; 및

상기 광원부를 통해 상기 피검체를 가압할 수 있도록 상기 몸체에 구비된 가압수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 용적맥파 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 가압수단은 그 중심이 상기 광축상에 위치하도록 구비된 것을 특징으로 하는 용적맥파 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 가압수단은 상기 광원부 위쪽에서 상기 몸체와 수직 이동이 가능하게 접촉된 너트와 상기 너트에 체결된 볼트를 포함하는, 수동 또는 자동으로 구동되는 볼트-너트형 가압 장치인 것을 특징으로 하는 용적맥파 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 너트와 상기 광원부사이에 탄성부재가 더 구비된 것을 특징으로 하는 용적맥과 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 탄성부재와 상기 광원부사이에 상기 광원부와 접촉된 방열판이 더 구비된 것을 특징으로 하는 용적맥과 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 가압수단은,

상기 피검체가 상기 몸체에 삽입될 때는 상기 몸체와 접촉되지 않고, 삽입되지 않을 때는 접촉되어 고정되는 수평부와 상기 수평부에 수직하고 상기 몸체를 관통하며 끝에 상기 광원부가 연결된 수직부로 구성된 구조물; 및

상기 몸체와 상기 광원부사이의 상기 수직부를 둘러싸고, 상기 몸체 및 상기 광원부에 탄성력을 가하는 탄성부재로 구성된 것을 특징으로 하는 용적맥과 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 수직부와 상기 광원부사이에 방열판이 더 구비된 것을 특징으로 하는 용적맥과 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 가압수단은 몸체의 수평부분에 평행한 수평부와 상기 수평부에 수직하게 연결된 수직부로 구성된 구조물으로써, 상기 피검체 가압을 위한 자체 하중

을 가지며, 상기 수직부는 상기 몸체를 관통하여 상기 피검체가 삽입되는 영역으로 확장되어 있고 그 끝에 상기 광원부가 연결된 것을 특징으로 하는 용적맥파 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 수평부 상에 상기 피검체에 대한 압력을 증가시키기 위한 가압재가 더 구비된 것을 특징으로 하는 용적맥파 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 10】

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 수직부와 상기 광원부사이에 방열판이 더 구비된 것을 특징으로 하는 용적맥파 측정에 사용되는 프로브.

【청구항 11】

피검체에 대한 광 조사와 상기 피검체를 투과한 광의 검출이 이루어지는 프로브;

상기 프로브의 동작을 제어하고 상기 프로브로부터 출력되는 신호들을 기록하게 하고 계측하게 하는 제어수단;

상기 제어수단을 통해서 상기 프로브에 연결되어 있고, 상기 프로브를 통해서 검출된 광의 세기를 표시하는 검출광 세기 표시부; 및

상기 검출광 세기 표시부에 연결되어 상기 피검체에 대한 측정된 생체신호를 표시하는 생체신호 표시부를 구비하되,

상기 프로브는 상기 피검체의 정해진 부위에 광을 조사하는 광원이 상기 피검체의 정해진 부위에 밀착되도록 돌출되는(된) 광원부;

상기 광원부로부터 방출되어 상기 피검체를 투과하는 광을 수광할 수 있도록 상기 광원부에 대향하는 위치에 구비되어 상기 제어 수단으로 상기 수광된 광신호를 출력하는 광 검출부;

상기 피검체가 삽입될 수 있는 공간을 제공하고 동일 광축상에 그 중심이 위치하도록 상기 광원부 및 검출부가 구비된 몸체; 및

상기 광원부를 통해 상기 피검체를 가압할 수 있도록 상기 몸체에 구비된 가압수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서, 상기 가압수단은 그 중심이 상기 광축상에 위치하도록 구비된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 13】

제 11 항에 있어서, 상기 가압수단은 상기 광원부 위쪽에서 상기 몸체와 수직 이동이 가능하게 접촉된 너트와 상기 너트에 체결된 볼트를 포함하는, 수동 또는 자동으로 구동되는 볼트-너트형 가압 장치인 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서, 상기 너트와 상기 광원부사이에 탄성부재가 더 구비된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서, 상기 탄성부재와 상기 광원부사이에 상기 광원부와 접촉된 방열판이 더 구비된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 16】

제 11 항에 있어서, 상기 가압수단은,

상기 피검체가 상기 몸체에 삽입될 때는 상기 몸체와 접촉되지 않고, 삽입되지 않을 때는 접촉되어 고정되는 수평부와 상기 수평부에 수직하고 상기 몸체를 관통하며 끝에 상기 광원부가 연결된 수직부로 구성된 구조물; 및

상기 몸체와 상기 광원부사이의 상기 수직부를 둘러싸고, 상기 몸체 및 상기 광원부에 탄성력을 가하는 탄성부재로 구성된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서, 상기 수직부와 상기 광원부사이에 방열판이 더 구비된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 18】

제 11 항에 있어서, 상기 가압수단은 몸체의 수평부분에 평행한 수평부와 상기 수평부에 수직하게 연결된 수직부로 구성된 구조물으로써, 상기 피검체 가압을 위한 자체 하중을 가지며, 상기 수직부는 상기 몸체를 관통하여 상기 피검체가 삽입되는 영역으로 확장되어 있고 그 끝에 상기 광원부가 연결된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서, 상기 수평부 상에 상기 피검체에 대한 압력을 증가시키기 위한 가압체가 더 구비된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 20】

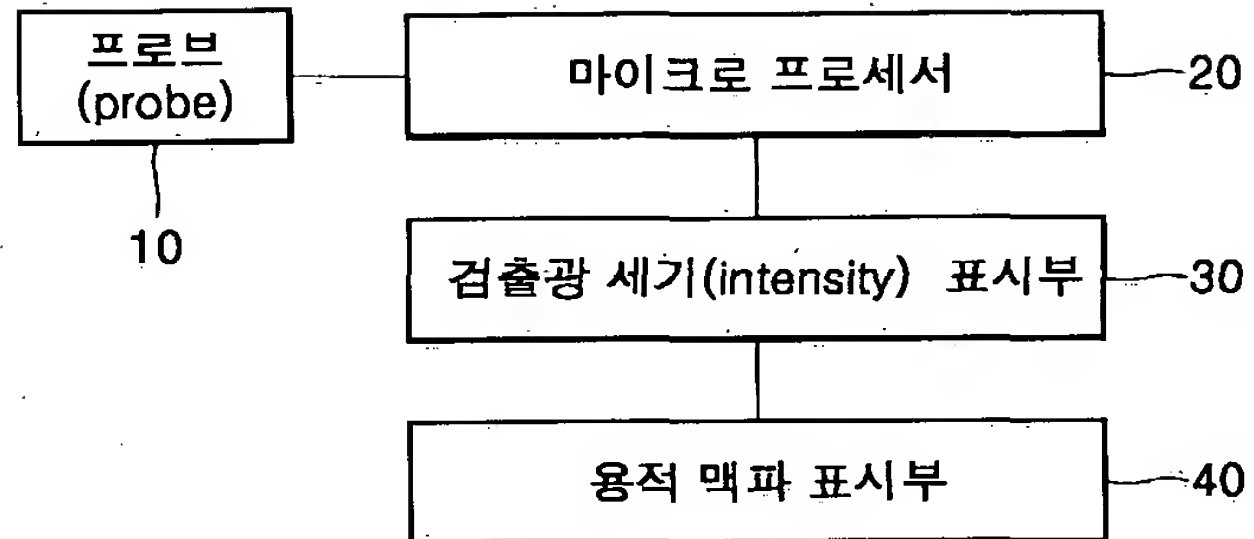
제 18 항 또는 제 19 항에 있어서, 상기 수직부와 상기 광원부사이에 방열판이 더 구비된 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【청구항 21】

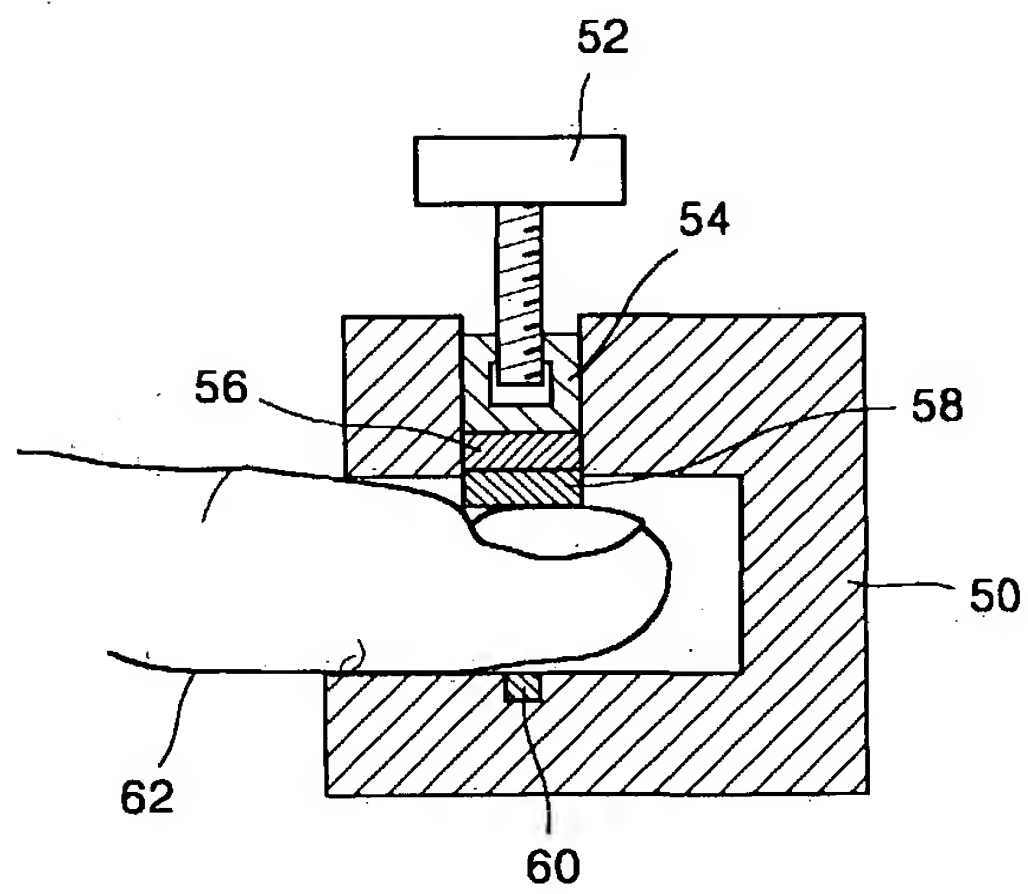
제 11 항에 있어서, 상기 생체신호 표시부는 상기 피검체의 용적맥파를 표시하는 용적맥파 표시부인 것을 특징으로 하는 생체신호 측정용 시스템.

【도면】

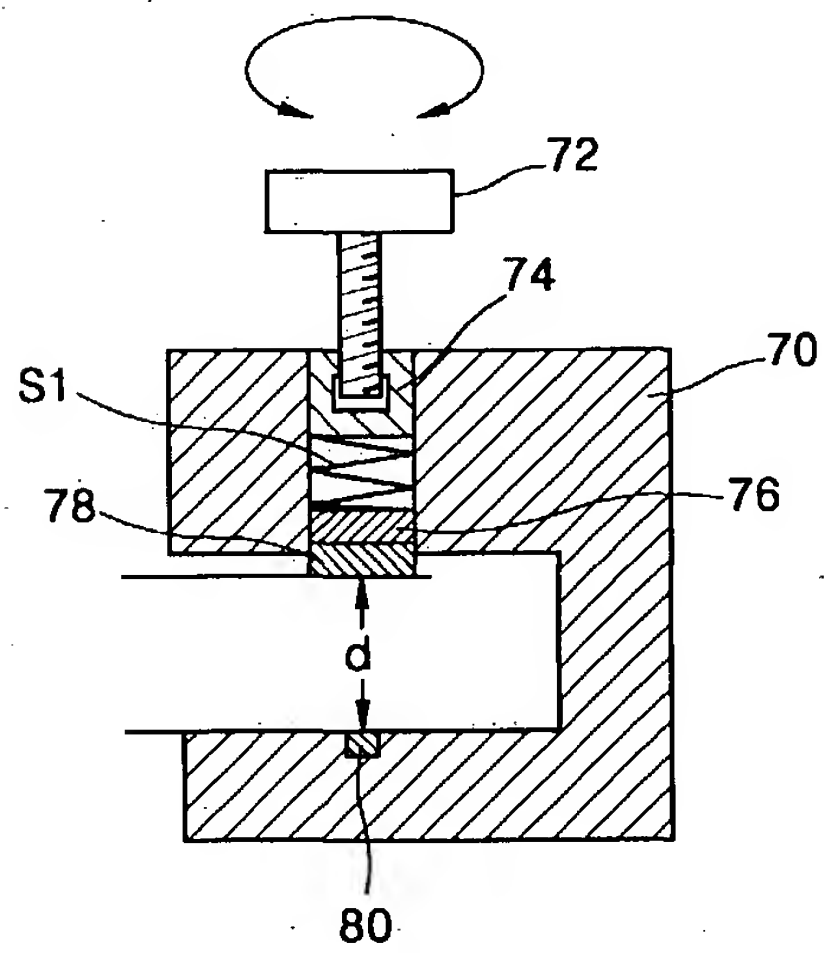
【도 1】



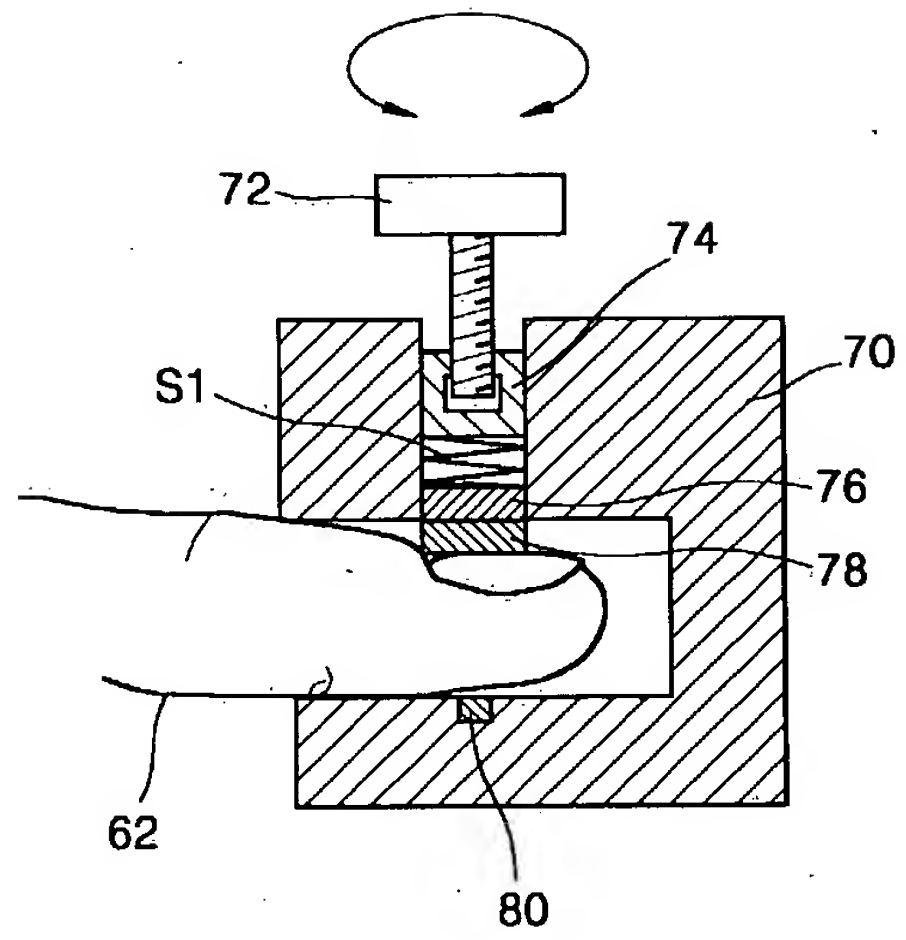
【도 2】



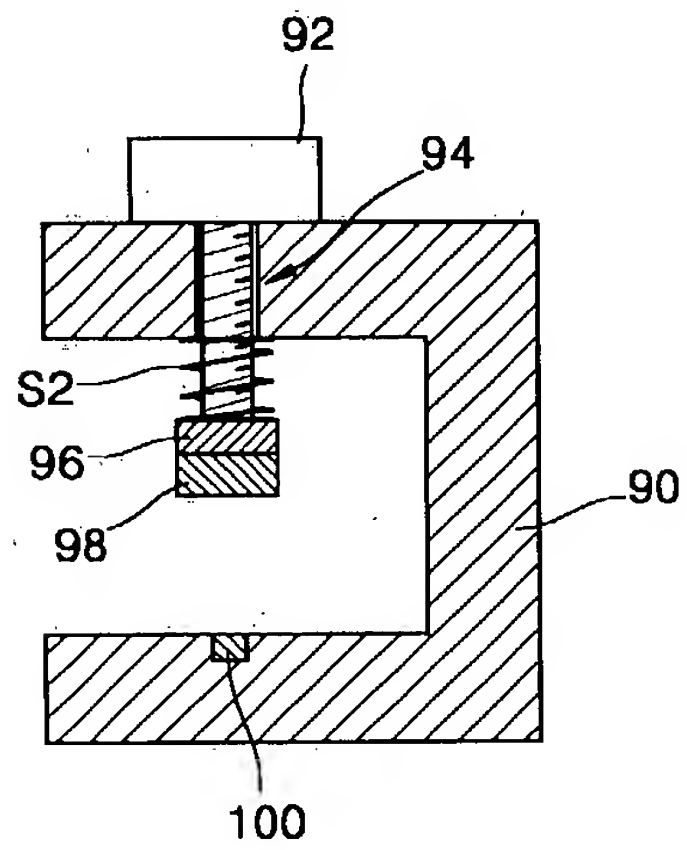
【도 3】



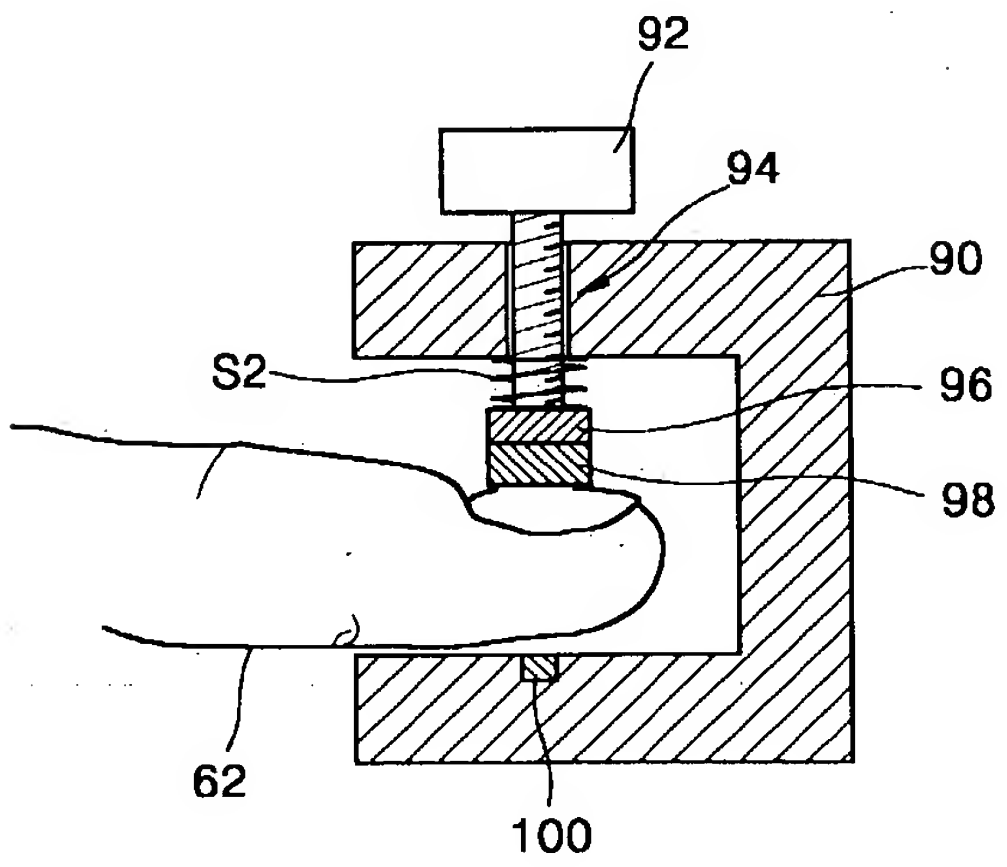
【도 4】



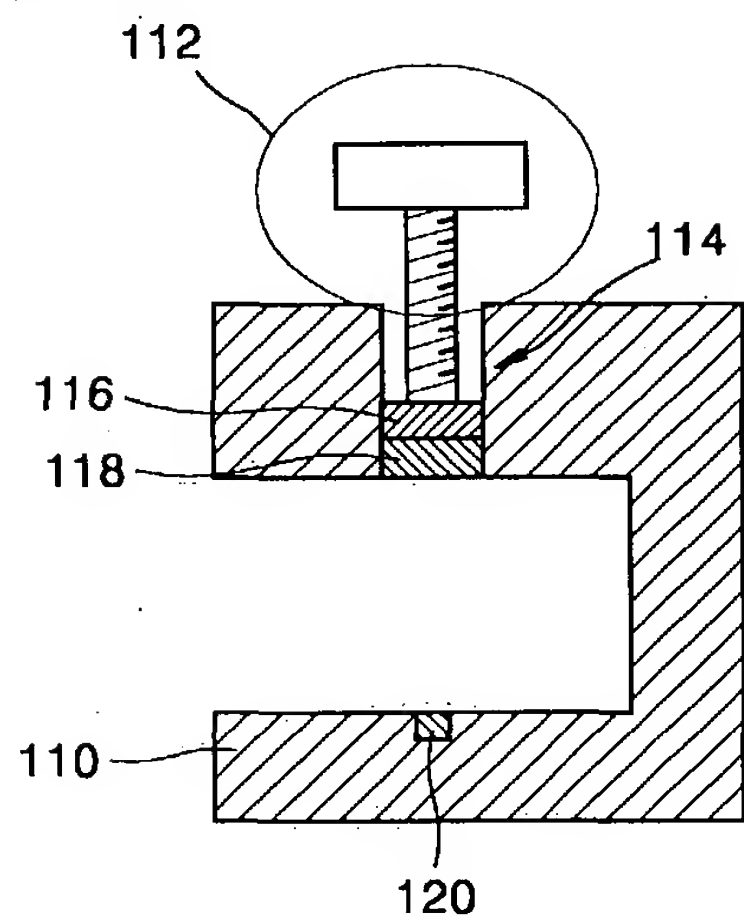
【도 5】



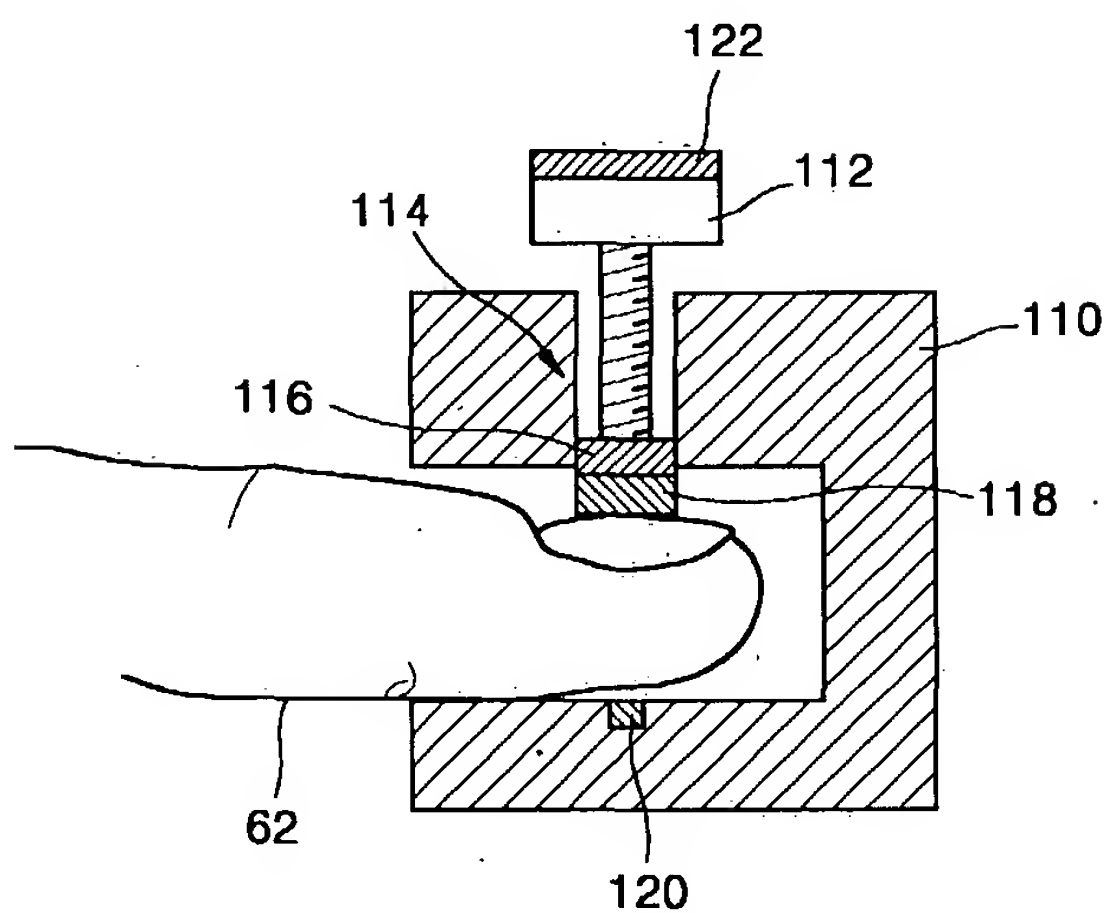
【도 6】



【도 7】

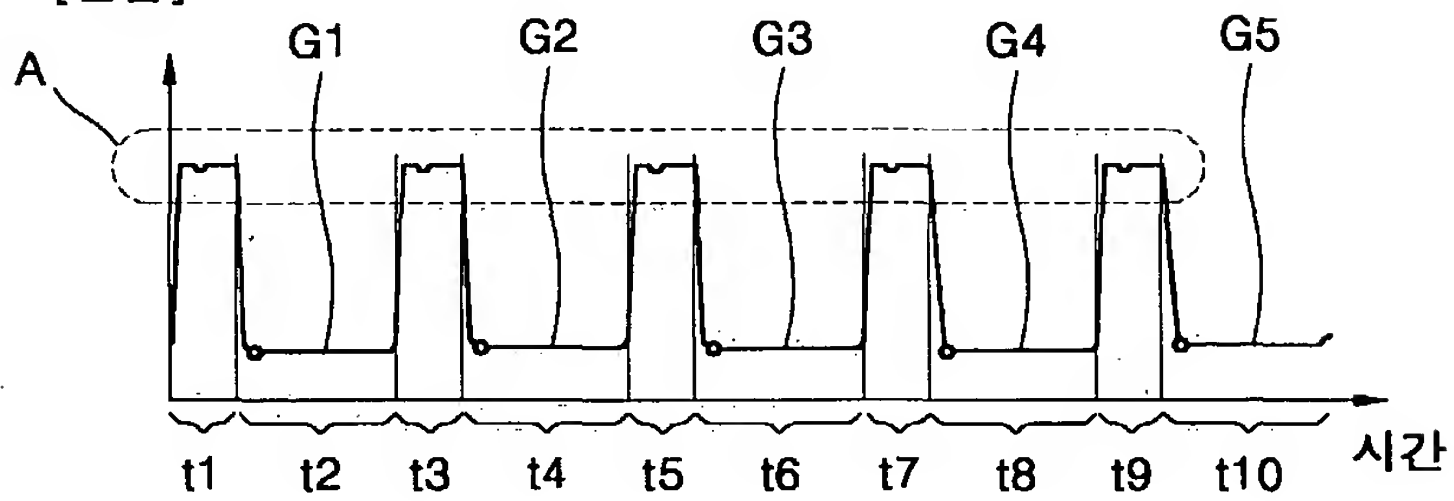


【도 8】



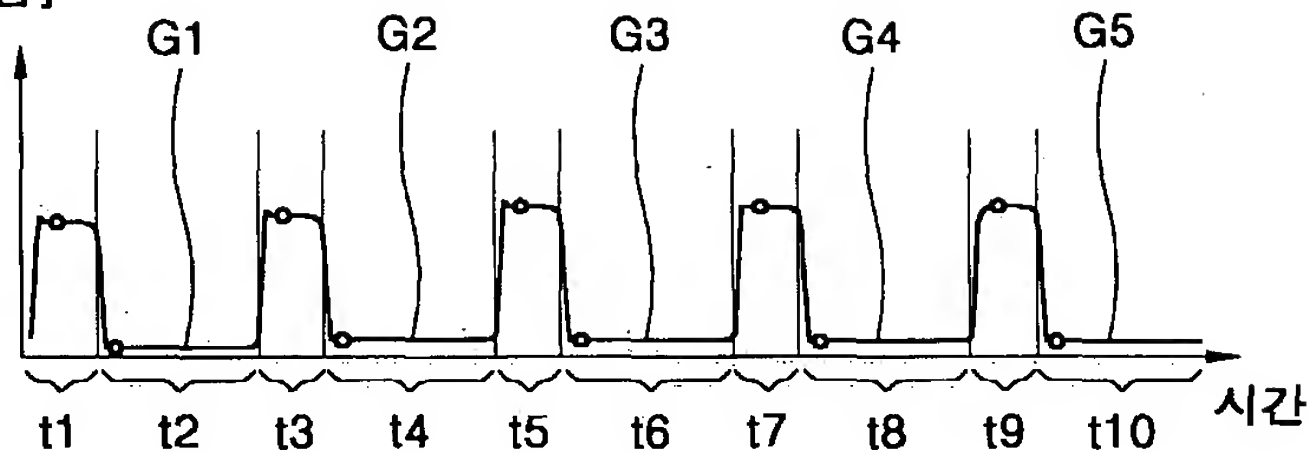
【도 9】

검출광세기
[전압]



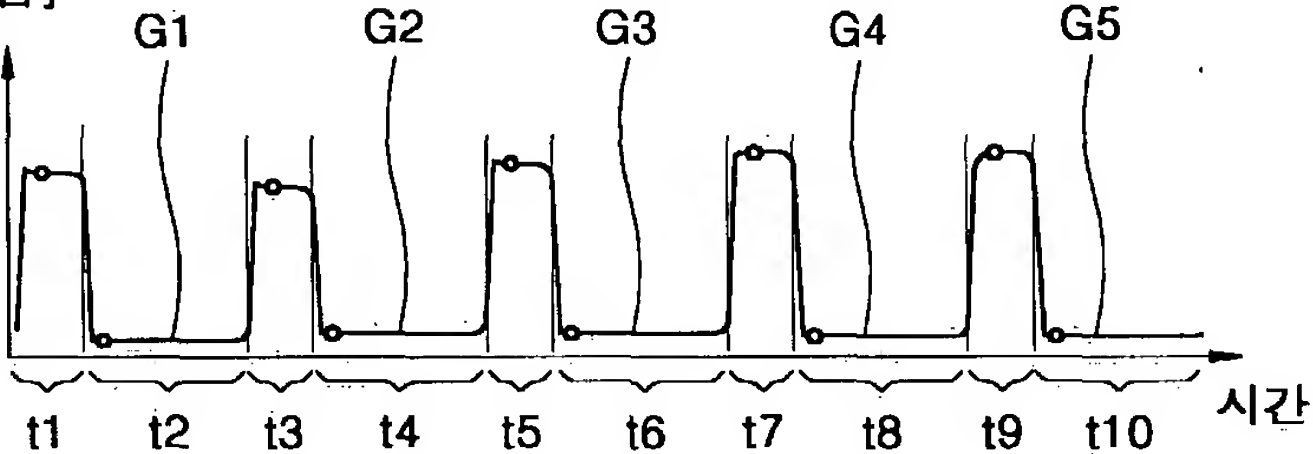
【도 10】

검출광세기
[전압]

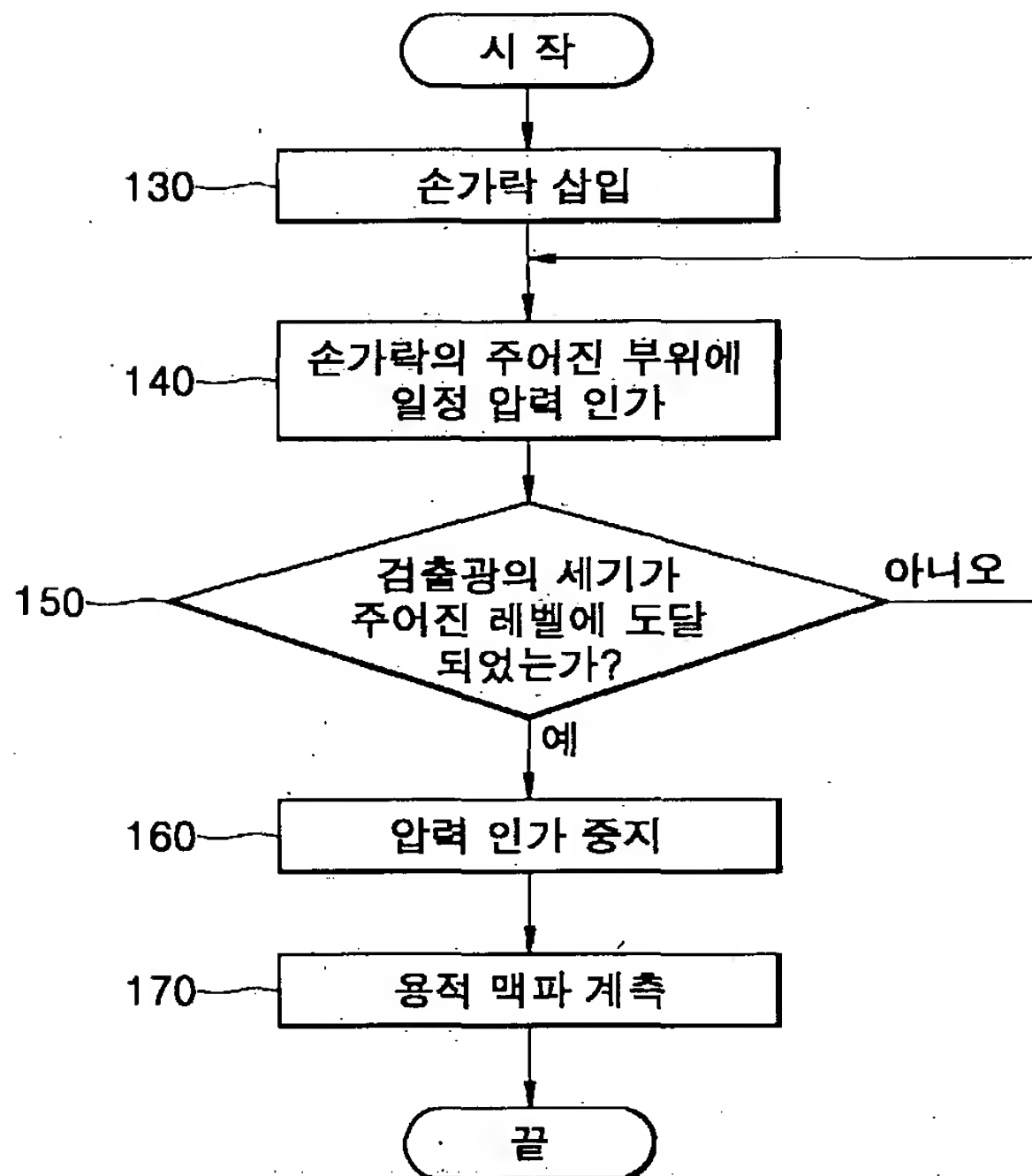


【도 11】

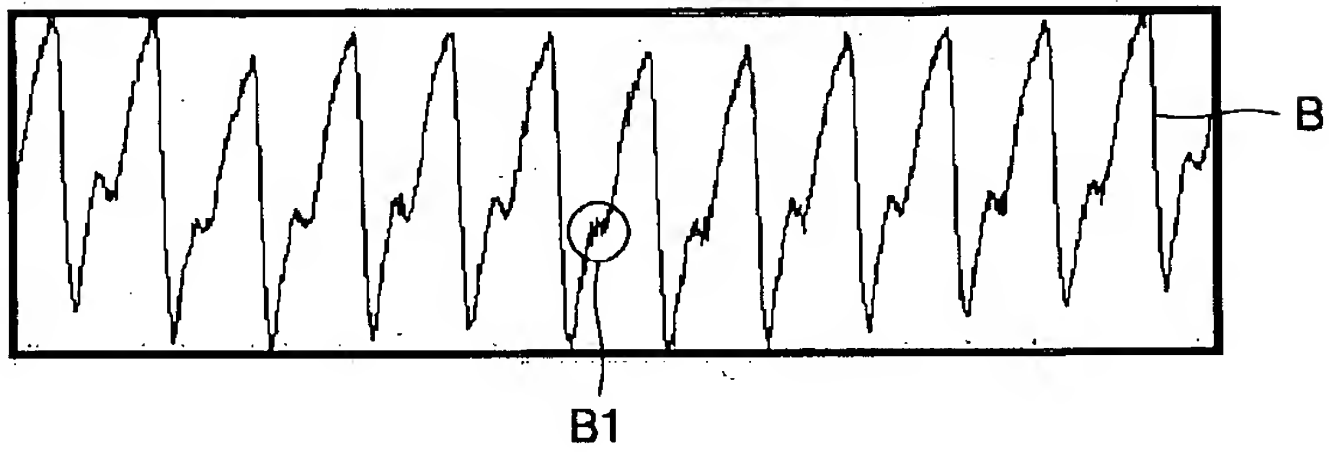
검출광세기
[전압]



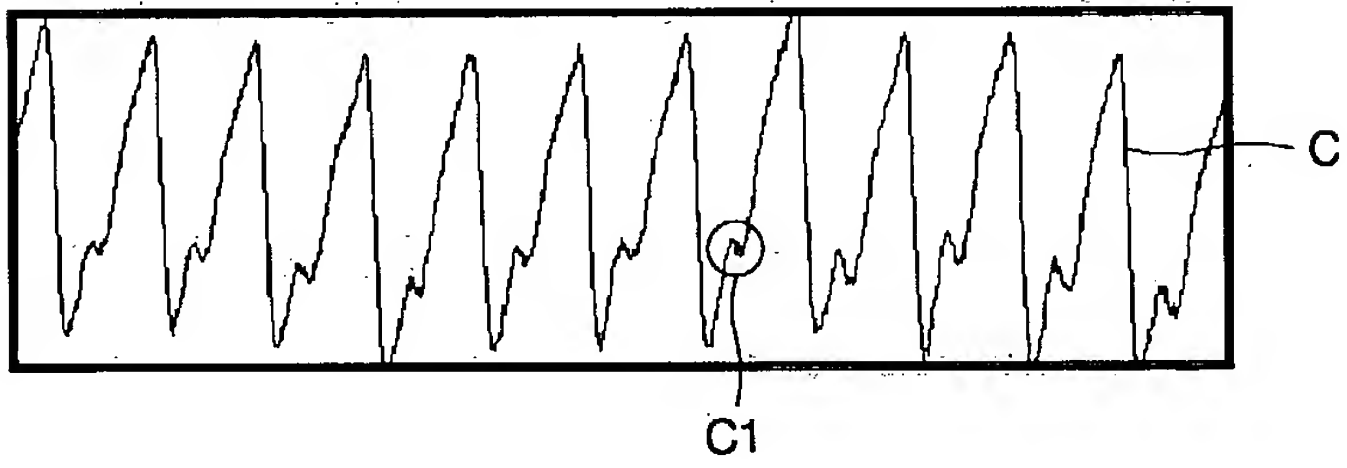
【도 12】



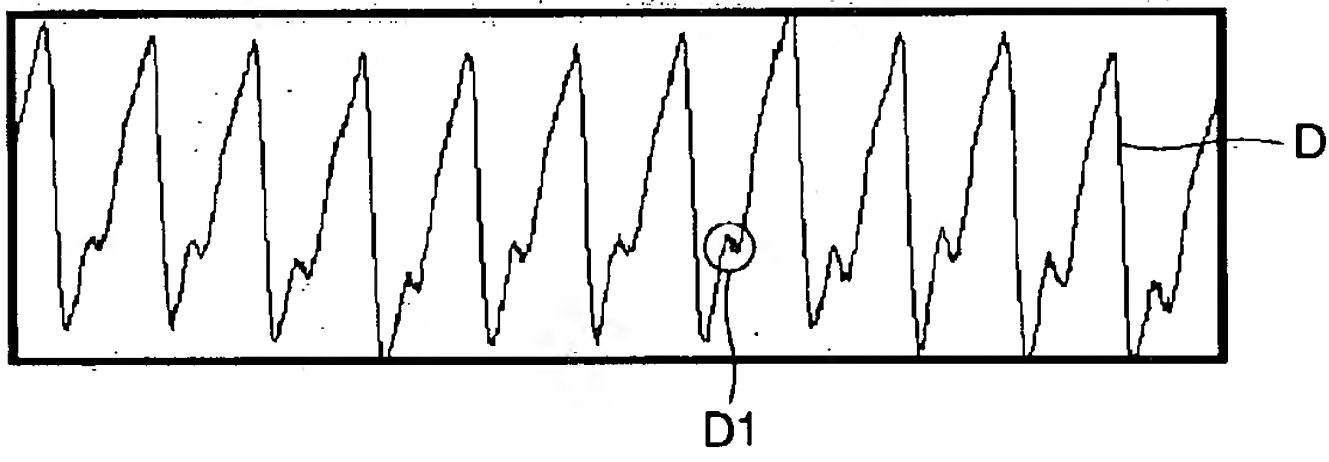
【도 13】



【도 14】



【도 15】



【도 16】

